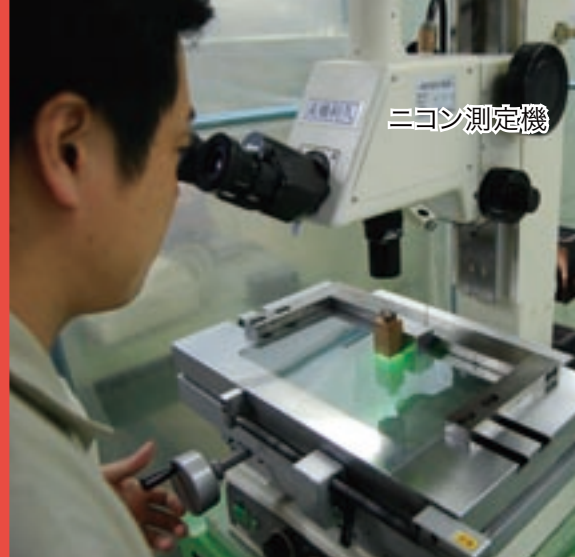
ニコン測定機による

計測の現場 -2-

株式会社タミーマシナリー

Nikon Metrology Instruments for Precision Tooling

ニコン測定機

ニコン測定機による計測の現場訪問 — 第二回 —
株式会社タミーマシナリー様

ニコン、ニコングループの計測製品を御使い下さっているお客様を訪問し、製造現場での計測、生産品質管理の手法をおうかがいするシリーズ第二回の今回は、株式会社タミーマシナリー(本社神奈川県綾瀬市 高橋健代表取締役)秋田工場様を御訪ねしました(取材日　平成21(2009)年6月9日)。

光ファイバーフェルール向け金型ではトップのシェア

株式会社タミーマシナリー[1](以下タミーマシナリーと略)は、精密金型および精密部品製造販売を目的に昭和45年(1970年)に設立され、平成13年(2001年)には、神奈川県綾瀬市に本社屋と秋田県湯沢市に秋田工場を移転しました。金型を生産する秋田工場は、秋田県の重点基盤企業に指定されています。

タミーマシナリーは型締め力150tまでの小型精密金型製造専業メーカーですが、IT関連機器などのメインパーツとして欠かせない、光ピックアップや光ファイバーフェルール向け超高精度金型製造技術では世界でも有数のメーカーとして国内外より高い評価を得ています。

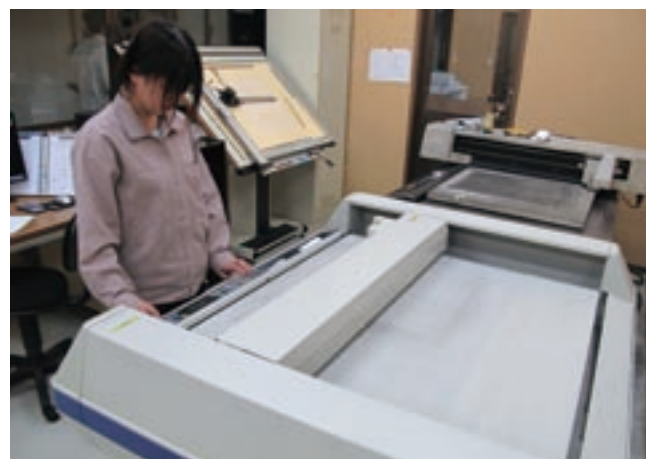
私どもは、秋田工場の金型製造ラインについて、タミーマシナリーの皆様より詳しくご説明を伺いながら、「現場における測定の工夫」を目の当たりにすることができました。

チームワークが加工現場のレイアウトそのものに

工場内の金型製造ラインは、荒取り、穴加工、研削、放電加工、仕上げの流れが直列にレイアウトされ、4個から8個取り程の多品種少量の金型部品を次の工程にリレーしながら、加工精度を追い込んでいく様子が一目で分かります。

高橋社長は「精密金型づくりはチームワークで製作し、100点満点を実現させていく仕事」とおっしゃり、全社をあげて社名の由来である「たのしくみんなで一番に」を実践されています。

1. 株式会社タミーマシナリー
<本社>
〒252-1107 神奈川県綾瀬市深谷中8-3-6
<秋田工場>
〒012-0801 秋田県湯沢市岩崎字檀ノ上8-1
URL: http://www.tammy.jp

金型製造は、本社綾瀬工場から送られてくる3次元金型設計データを元にして始まります。CAMデータへの変換と必要に応じて、倣い研削盤用の2次元チャートを作成します。

高性能チャート作成システムMutoh PG820で
20X/50Xの倣い研削盤用2次元チャートを作成

焼き入れ前の素材は、フライス、マシニングセンタによる穴あけ、切削加工、円筒形状のものは、汎用旋盤での切削加工後、焼き入れされ、研削工程に引き継がれます。タミーマシナリー秋田工場では、平面研削盤、円筒研削盤、内面研削盤、ジグ研削盤、倣い研削盤など、様々な種類の研削盤が使われています。

これら研削盤には各一台デジマイクロを配置し、マイクロメートルレベルの加工要求に応えるため、加工担当者は常に計測を繰り返し、寸法精度を追い込んでいきます。

研削担当者はデジマイクロでの寸法管理が必須

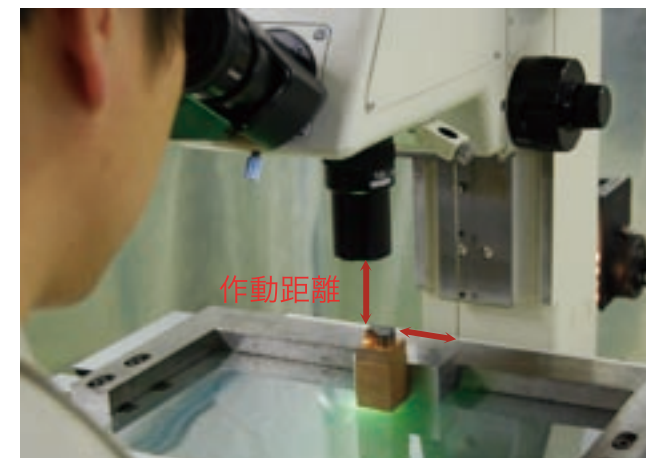
米国ムーア社製　ジグ研削盤-遊星運動する砥石のあたりを
聴覚で判断しながら穴寸法とピッチを丹念に追い込む左手

昨今のNC工作機械への市場要求の一つとして、加工機中での計測検査「機上計測」への対応があげられます。タミーマシナリーでは、かつてニコン(日本光学)が検査機と工作機械の融合を実現していたことを思い出させてくれました。倣い研削工程で稼働中であったものは、日本光学製のOGC-2(昭和48年-1973年-発売)付きの岡本工作機械製横型光学式倣い研削盤でした。

ここでは、前もって作成された投影用チャートを目標に研削していきます。現在の倣い研削盤はほとんどが縦型となりましたが、高橋社長はおっしゃいます。「(横型投影研削盤は)ワークがワークテーブルに載せられるので、取り付け時に落ちる心配も無く、懐も深く、まことに理にかなった構造です。」タミーマシナリーでは世界で40数台製造されたという本機を今でも5台所有し、製造元保有の修理部品が無くなった現在でも出来る限りオークション等で部品を調達しながら大切に使っています。

日本光学製のOGC-2(昭和48年-1973年-発売)付き
岡本工作機械製横型光学式倣い研削盤が常時倣い
研削加工のために稼働状態となっている

現場の工夫が生産性の向上を生む「凧糸フォーカスエイド」と「溝測(こうそく)くん」

加工現場では計測にかかる時間は即生産性に現れてきます。「いかにして早く測るか」の工夫は現場から生まれます。ニコンの測定顕微鏡全ての対物レンズの隣りに紐が垂れ下がっています。「これはなんだかわかりますか?」御使いになっておられるところをみると直に納得できました。金型部品や放電加工電極は高さが一様でないため、焦点を合わせる為の鏡筒の移動距離を多く取ることは少なくありません。また早く焦点を合わせる為には、対物レンズから焦点を合わせたい対象の表面までの作動距離を覚えておく必要があります。こちらでは、素早く測定作業にうつる為に、焦点を合わせたい部品の表面付近まで鏡筒を上げ下げします。そして、接眼部で確認して焦点を合わせます。

放電加工電極を測定しているところ。写真で対物レンズの右側にある、ファイバー照明アダプターから下がっている物が「凧糸」

デジマイクロは、そのままでは一次元の段差、比較測定しかできません。タミーマシナリーなど、多くのお客様は、自社内で、独自に工夫しながら、細いピン先に加工したプローブや、横溝の測定を可能にするプローブを独自に製作してきました。

様々な径のピンタイププローブ(写真奥)と横溝測定用プローブ(写真手前)

光ファイバーコネクター結合は、電気配線の結合と異なり、光のロスを最小限に抑えるため、マイクロメートル台の精度が要求されます。その精度を安定的に保持するために、フェルールの材質にはジルコニアセラミックが用いられています。タミーマシナリーでは、CIM(Ceramics Injection Molding -セラミックス射出成形)の試作設備を本社に有しており、金型の製作から焼結まで製品試作や少量の生産も可能です。

ランナーが付いた状態のフェルール、光ファイバーの接合部となる中央の穴径は0.11mm

光ファイバーコネクター製品の状態

このCIM工程には、スプルー、ランナー部などリターン材が生じます。このリターン材の有効活用を社内で検討した結果、自社の持つジルコニアセラミック高精度成形加工技術と、現場測定の工夫が融合して、デジマイクロの先端に取り付け横溝部の測定を可能にするプローブ「溝測(こうそく)くん」が生まれました。ジルコニアセラミックは非磁性体なので、研削時に出る鉄粉がプローブに付いたり、また錆びる心配がなく、充分な硬度があり、そして何よりも大量に生産することができます。さらに、プローブ先端は微細なR部を設けて、安定的な測定再現性の確保とワークの欠け(チッピング)を出来る限り防いでいます。

「溝測くん」を使って、横溝の加工寸法を測定中

ニコン測定機に望むもの ワンタッチ操作と解りやすい取扱説明書を

タミーマシナリーでは、「品質の作り込みは各自が責任を持つ」思想から加工担当者が自身で最終図面に手書きで寸法を記入し納品します。加工担当者が測定担当者でもあることから、全員が測定機の操作が出来なければなりません。それゆえ、出来る限りワンタッチ操作で使用でき、誰が読んでも理解できる説明書はとても重要な条件とおっしゃいます。その意味で、今のデータプロセッサDP-E1の取扱説明書は「同じ物を何回も測る(ティーチング作業の)ための取扱説明書の体裁をしており」「一品一品異なる部品を測定する人向けの書き方をしていないようにみえる」とのご指摘がございました。私どもとしても現場からの貴重なご意見と捉え、これからの製品開発、販売活動に活かして参りたいと存じます。